

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

66 058

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 09.IV.1970 (P 139 917)

Pierwszeństwo: _____

Kl. 421, 3/54

MKP G01n 21/58

Opublikowano: 15.X.1972

CZYTELNIA

UKD
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Współtwórcy wynalazku: Stanisław Wójtowicz, Henryk Gaertner, Wilhelm Węglarski

Właściciel patentu: Akademia Medyczna, Kraków (Polska)

Fotokoagulograf lekarski

1

Przedmiotem wynalazku jest fotokoagulograf lekarski przeznaczony do ciągłego pomiaru i rejestracji zmian przepuszczalności świetlnej w czasie krzepnięcia i lizy osocza lub innych środowisk krwiopochodnych, a także do różnych reakcji fizjologicznych i chemicznych.

Pomiar czasu i przebiegu krzepnięcia osocza krwi lub jego pochodnych przeprowadza się celem stwierdzenia szybkości powstawania skrzepu oraz jego struktury. Czas krzepnięcia osocza krwi i jakości skrzepu pozwalają określić stan czynników, biorących udział w krzepnięciu a przez to uzyskać dane odnośnie zjawisk fizjologicznych lub patologicznych u chorego. Stwierdzenie zmniejszonej lub nadmiernej krzepliwości krwi może być sygnałem o istniejących chorobach, zaliczanych do skaz krwiotocznych lub skaz zakrzepowo-zatorowych, które mogą prowadzić do zawału serca, zawału płuc, zakrzepów żył itp.

Z kolei pomiar rozpuszczalności skrzepu osocza lub euglobulin uwzględnia głównie czas przebiegu lizy co zależy od struktury skrzepu oraz od obecności enzymów upłynniających dany skrzep.

Pomiar rozpuszczalności skrzepu pozwala określić stany patologiczne, polegające na wzmożonej aktywności enzymów upłynniających nie tylko skrzep ale i składniki osocza, które są białkami, biorącymi udział w krzepnięciu krwi. Stwierdzenie gwałtownego uczynienia układu rozpuszczają-

2

cego skrzep, co jest szczególnie groźne po zabiegach operacyjnych i w położnictwie po porodach pozwala na podjęcie odpowiednich kroków zapobiegawczych.

Krzepnięcie osocza krwi jak i rozpuszczalność skrzepu osocza wiąże się z przemianami fizycznymi, które można obiektywnie określić za pomocą przepuszczalności świetlnej krzepnącego ośrodka. Zarejestrowane zmiany w przepuszczalności świetlnej wskazują na stopień gęstości badanego ośrodka na podstawie czego można wyciągnąć wnioski odnośnie jego fizjologicznego lub patologicznego stanu. Do tego celu stosuje się urządzenia zwane fotokoagulografami.

Znany fotokoagulograf składa się z układu fotooptycznego, elektrycznego układu zasilania oraz z przyrządów rejestrujących.

We wspólnej obudowie jest umieszczony układ fotooptyczny oraz otwarty zbiornik z wodą, w którym umieszcza się naczynko z osoczem krwi. Układ fotooptyczny stanowi źródło światła, umieszczone przed soczewką skupiającą oraz filtrami z przysłoną, regulującą strumień światła, który jest przepuszczalny do zbiornika z wodą. Następnie przechodzi przez naczynko z badanym ośrodkiem po czym jest odbierany przez fotoogniwo, zamontowane na zbiorniku. Zmiany strumienia świetlnego są rejestrowane przez elektryczne urządzenia zapisujące. Poza obudową jest umieszczony termostat do

utrzymywania wody w zbiorniku w wymaganej temperaturze. Termostat jest połączony ze zbiornikiem przewodami giętkimi przez które jest przepompowywana woda z termostatu do zbiornika i z powrotem.

W celu przeprowadzenia pomiaru umieszcza się naczynko z osoczem krwi w zbiorniku i przepuszcza strumień świetlny, który przebiega przez warstwę wody i przez naczynko, po czym dopiero jest odbierany przez fotoogniwo i rejestrowany.

Wadą znanych fotokoagulografów jest przede wszystkim niedokładność wyników pomiarów, wynosząca 10% i więcej. Niedokładność powstaje stąd, że woda doprowadzona z termostatu do zbiornika, po podgrzaniu do temperatury powyżej 30°C powoduje tworzenie się wokół naczynka bąbelczek powietrza, które absorbują część strumienia świetlnego i osłabiają jego przepływ przez osocze. Ten sam skutek wywołują jakiegokolwiek zmnienienia wody lub najdrobniejsze nawet zanieczyszczenia, łatwo przenikające do otwartego zbiornika. Poza tym stałe przepompowywanie wody nie zapewnia utrzymania wymaganej temperatury, która obniżona nawet o 1°C powoduje błąd pomiaru. Z tych względów nie można przeprowadzać pomiarów szczególnie w pilnych przypadkach takich ośrodków, których naturalna temperatura wynosi 37°C lub ją przekracza.

Znane fotokoagulografy, składają się z kilku oddzielnych części o dużych gabarytach przez co zajmują znaczne powierzchnie i wymagają stałej obsługi do kontroli działania, w szczególności przepływu wody i jej temperatury.

Celem wynalazku jest zwiększenie dokładności pomiarów krzepnięcia osocza krwi i rozpuszczalności skrzepu osocza oraz dokonywanie pomiarów w ich naturalnej cieplecie wynoszącej 37°C lub w szczególnych przypadkach nawet więcej. Ponadto celem wynalazku jest uproszczenie konstrukcji fotokoagulografu i wyeliminowanie obsługi kontrolującej przepływ wody i wysokość jej temperatury.

Cel ten został osiągnięty przez wykonanie komory powietrznej z płaszczem wodnym, wyposażonej w grzejnik i umieszczonej szczelnie wewnątrz termostatu. Do ścianek termostatu jest zamocowany z jednej strony układ optyczny a z drugiej fotoogniwo, tworząc jedną całość, która jest połączona z układem elektrycznym. Grzejnik ogrzewa wodę zawartą w płaszczu wodnym, nagrzewając ścianki komory, w której jest umieszczone naczynko z osoczem krwi. Skutkiem tego naczynko jest nagrzewane gorącym powietrzem, którego temperaturę utrzymuje w wymaganej wysokości termostat. Szczelne zamknięcie komory powietrznej uniemożliwia przedostanie się do jej wnętrza zanieczyszczeń. Dzięki temu strumień świetlny niczym nie absorbowany i nie osłabiony pada bezpośrednio na naczynko z osoczem, pozwalając na prawidłowe i pewne zarejestrowanie zmian, jakie zachodzą w osoczu podczas pomiaru.

Fotokoagulograf według wynalazku eliminuje niedokładności wyników pomiarów, otrzymywanych znanymi urządzeniami i pozwala na utrzymywanie stałej temperatury, zależnie od potrzeby, zarówno dla

ośrodków, których naturalna ciepota wynosi 37°C jak i dla przypadków szczególnych, w których temperatura wynosi 40°C i więcej. Zbudowany jest z łatwo dostępnych elementów o małych gabarytach, dzięki czemu może być zainstalowany w każdych warunkach klinicznych i poza klinicznych, zajmując mało miejsca, przy czym nie wymaga stałej kontroli przez obsługę.

Fotokoagulograf lekarski według wynalazku jest przedstawiony schematycznie wraz z układem elektrycznym w przykładzie wykonania na rysunku.

W obudowie jest umieszczony układ optyczny, który zawiera żarówkę 1, umieszczoną w ognisku soczewki skupiającej 2, za którą znajdują się wymienne filtry 3 i regulowana przysłona 4. Całość jest wmontowana do ścianki termostatu, w którym jest umieszczona komora powietrza 6 z płaszczem wodnym, wyposażona w grzejnik. W komorze 6 umieszcza się naczynko 8 z osoczem krwi. Do przeciwległej ścianki termostatu jest wmontowane fotoogniwo 5. Układ optyczny z fotoogniwem tworzy układ fotooptyczny.

W osobnej obudowie jest umieszczony układ elektryczny, składający się ze wzmacniacza 12 i urządzenia rejestrującego 13, którego zadaniem jest rejestrowanie sygnałów, podawanych za pośrednictwem wzmacniacza 12. Układ fotoogniwo - wzmacniacz jest zasilany przez zasilacz stabilizowany 9, połączony ze źródłem prądu wzorcowego 10, podawanego do układu fotoogniwo-wzmacniacz-rejestратор. Wzajemna zależność działań poszczególnych elementów jest określana w sumatorze 11.

Fotokoagulograf działa w ten sposób, że układ optyczny wytwarza strumień świetlny o wartości stałej natężenia światła. Strumień Φ_e przechodzi przez naczynko 8. Pod wpływem zmian zachodzących w osoczu krwi strumień Φ_e zmienia swoją stałą wartość i jako świetlny strumień zmienny Φ_v nasświetla fotoogniwo 5, które wytwarza prąd J wprost proporcjonalny do wartości strumienia zmiennego Φ_v . Z kolei prąd J zostaje porównany w sumatorze 11 z prądem J^* otrzymanym ze źródła prądu wzorcowego 10. W wyniku tego porównania otrzymuje się różnicę pomiaru ΔJ , którego wartość po wzmocnieniu w wzmacniaczu 12 rejestruje rejestrator.

Czas pomiaru dla krzepnięcia osocza krwi wynosi około 30 minut, zaś dla rozpuszczalności skrzepu osocza około 4 godz. Przez ten czas na taśmie jest rejestrowany przebieg zjawisk, zachodzących w osoczu krwi. Po zakończonym pomiarze przeprowadza się analizę wykresu i na tej podstawie wyciąga się wnioski, służące do postawienia diagnozy.

Zastrzeżenie patentowe

Fotokoagulograf lekarski, zawierający układ fotooptyczny i układ elektryczny ze wzmacniaczem, sumatorem i rejestratorem, **znamienny tym**, że w termostacie wodnym (6) jest szczelnie umieszczona komora powietrzna z płaszczem wodnym, wyposażona w grzejnik (7), przy czym do ścianki termostatu (6) jest wmontowany z jednej strony układ optyczny a z drugiej strony fotoogniwo (5) tworząc jedną całość, połączoną z układem elektrycznym.

